

(19)世界知的所有権機関
国際事務局(43)国際公開日
2005年8月18日 (18.08.2005)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2005/075220 A1

(51)国際特許分類7:

B60B 21/02

(72)発明者; および

(21)国際出願番号:

PCT/JP2004/013732

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 小野光太郎
(ONO, Kotaro) [JP/JP]; 〒9100024 福井県福井市照手
1丁目1番16号 Fukui (JP).

(22)国際出願日:

2004年9月21日 (21.09.2004)

(74)代理人: 萩田璋子, 外(TSUTADA, Akiko et al.); 〒
5410051 大阪府大阪市中央区備後町1丁目7番10号
ニッセイ備後町ビル9階 Osaka (JP).

(25)国際出願の言語:

日本語

日本語

(81)指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(30)優先権データ:

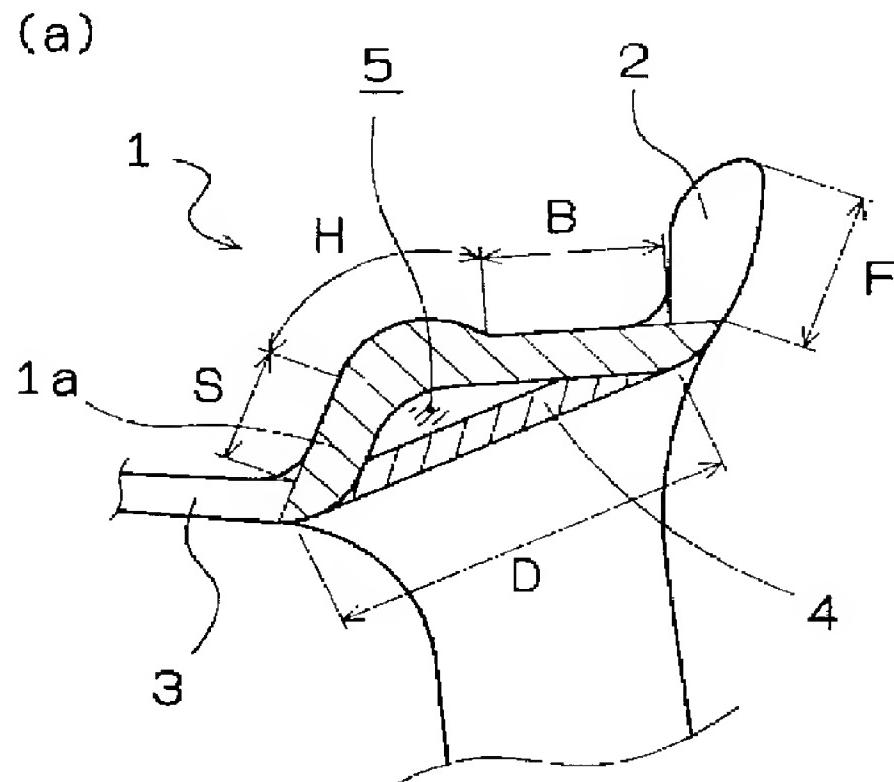
特願2004-027360 2004年2月3日 (03.02.2004) JP

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): ワシ
興産株式会社 (WASHI KOSAN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒
1080074 東京都港区高輪2丁目15番21号 Tokyo
(JP).

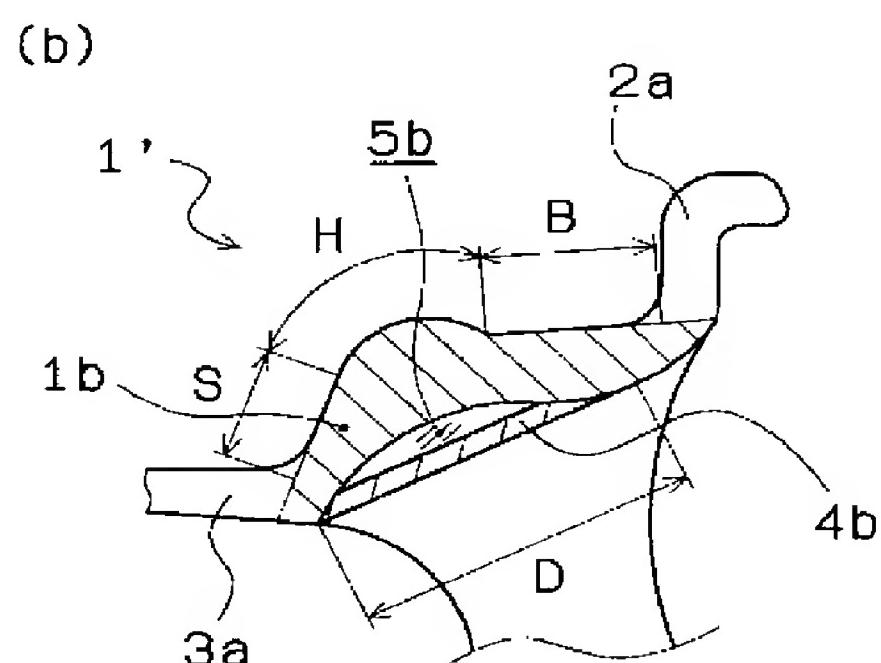
[続葉有]

(54)Title: LIGHT ALLOY WHEEL

(54)発明の名称: 軽合金製ホイール



(57) Abstract: A light alloy wheel enabling the flexible designing of the appearances of rims by forming hollow parts in the rim parts of wheels for a two-wheel car and a four-wheel car and an increase in the rigidity of the rims. The hollow part (5) is formed in the solid rim with a specified thickness formed of the surfaces of a bead seat (B), a hump part (H), and a slope part (S) which form the outside rim (1) having a specified shape such as angles and dimensions predetermined in association with mainly the specifications of a tire at a portion surrounded by these four surfaces including an aesthetic appearance formed surface (D) so as to form the rim forming a tube annular body, and the cross sectional area and the geometrical moment of inertia of the tube annular body are calculated. Thus, the light alloy wheel with fashionability which is lower in weight and higher in rigidity than those of the wheel formed of the solid rim can be provided.



(57) 要約: 2輪車及び4輪車用ホイールのリム部に空洞部を設けてリムの外観意匠を自在に行うとともに、リムの剛性を向上させることを目的とし、主としてタイヤの仕様との関連で予め角度及び寸法など形状が定められた外側リム1を構成するビードシートB、ハンプ部H、スロープ部Sの各面を構成して成る所定の厚みを有する無垢のリムに対して、更に意匠形成面Dを加えたこれら4面で囲まれた部分に空洞部5を設けて管環状体を成すリムを構成し、該管環状体の断面積と断面2次モーメントを算出して、無垢のリムから成るホイールに対してより軽量で剛性の高いファッション性に富んだ軽合金製ホイールを提供する。

WO 2005/075220 A1



(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

- 国際調査報告書

明細書

軽合金製ホイール

技術分野

[0001] 本発明は、2輪車、オートバイ及び少なくとも4輪を装着した自動車において、車輪の外リム部の意匠に近年のファッションであるソフトリム等広く自由度を付与するために、外側リム部を広くし、これによる重量増を避けるため、リム部に空洞部を設けて剛性を高めた軽合金製ホイールに関する。

背景技術

[0002] 軽合金製ホイールは、アルミニウムやマグネシウムを素材原料とし、軽量であり加工性が良いことから意匠性に優れたホイールが提供され、車輌の製造ラインで装着されるほどその装着率は高まっている。しかしながら、外側リムの外観形状はタイヤが装着される面のビードシート、ハング、ハングからリムウェルに至るスロープ及びリムフランジ内面などの形状が原則としてETRTO規格(European Tire and Rim Technical Organization)、あるいはJATMA規格(日本自動車タイヤ協会)により定められており、多少の形状差はあるもののそれ等の制約によって、リムの外側面をゆるやかな曲面で形成する、いわゆるソフトリムなどを採用するためには、リムの外周部分を広くする必要がある。このためには外側リム断面積を大きくせねばならず、ホイールの重量増加というハンディキャップが生じる。

[0003] 前出のハングからリムウェルに至るスロープの角度は4輪を装着する自動車用として、ETRTO規格では、回転軸に直交する垂直な面に対して20度以上の傾斜面を、JATMA規格では、20度±5度を規定しており、スロープの長さについてはビードシートとリムウェル間の高さを、前者は17.3mm以上、後者は17.0mm以上と規定している。従って角度20度以上を設定する場合、スロープの長さは長くなる傾向になるが、このことはオフセット寸法が小さいホイールを形成する。外観的にはディスク面が奥まったホイールとなり独特のファッション性を示すが、リムの強度は低下することになり、補強するために肉厚を厚くするのでホイール重量は増加する。

[0004] このようなホイールはアフターマーケットでは好ましく取り上げられるが、車輌メーカー

ーでは採用されていない。理由としては、ホイールの剛性の低下とブレーキ構造が大型化し、オフセット寸法を大きくとり、ディスクを外側リムフランジに近接した位置に設定せざるを得ない事情がある。また前記スロープの角度は、リムの剛性に大きく影響を及ぼすので、角度はこれらに配慮して設定するのが好ましい。

[0005] 2輪車用のホイールも上記規格にて規定されており、リムウエルからハンプに至るスロープの傾斜角は22度で±5度の公差を有し、ハンプの高さは12.5～13mm、ビードシートの傾斜角は5度±1度となっており、4輪車用のホイールリムとほぼ相似形状であるが、外側リムと内側リムの区別はなく同じ形状である。

[0006] 一方、車輌の高速走行化に伴い、ホイールの剛性と軽量化が求められ、リム部とスポーク部に中空部を設ける製造法が提案されている。先行技術としては特許文献1、特許文献2が挙げられる。これらの技術はスポーク部とリム部の中空部が連通することを主体にしているために、リムの形状はスポーク部に中空部を形成しやすくすることが優先され、軽合金製ホイール装着の主目的の1つであるアッショニ性、就中、リム形状の意匠性には触れていない。本願発明はこの点に鑑み提案するものである。

特許文献1:特開平5-278401号公報

特許文献2:特表2003-527269号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 通常外側リムあるいは内側リムが無垢で形成される場合、タイヤ装着側の形状がETRTO規格あるいはJATMA規格などが広く用いられるので多少の差異があるものの、2輪車及び4輪車用とも原則として形状が定まっているため、例えば軽合金製板材を塑性変形させた場合、リムの外部形状はタイヤ装着側の形状と相似形になる。これを铸造もしくは鍛造、さらにはダイキャストで成形する場合多少の肉厚部と薄肉部が形成されたとしても、大略同じ形状になってしまことから、ホイールの外観は画一的に成らざるを得ないものである。従って、特に外側リムの外観面を自由に意匠付けした場合、可成りの断面積が必要となって厚肉に成るところが生じ、ホイールの重量を重くしてしまう。

[0008] 本発明は、厚肉になる箇所に空洞を設けて、タイヤ装着側のリム形状と関連性を絶ち、意匠性が高くモノコック構造として剛性を高め意匠性の高いホイールを提供する。特に2輪車用はリム断面形状は対称でありリム形状の意匠性向上には有用な手段であり、解決しようとする課題は、ホイールのリム部に空洞部を設けて可及的自由にデザイン可能になるよう、外側リム部を広くすることによりリムの外観意匠を自在に行うとともに、リムの剛性を向上させることである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、主としてタイヤの仕様との関連で予め角度及び寸法など形状が定められた外側リムを構成するビードシートB、ハンプ部H、スロープ部Sの各面を構成して成る所定の厚みを有する無垢のリムに対して、更に意匠形成面Dを加えたこれら4面で囲まれた部分に空洞部を設けて管環状体を成すリムを構成し、前記無垢のリムの断面積及び断面2次モーメントをそれぞれ100%とした場合、

- (a) 管環状体を成すリム部の断面積が100%以下であり、
- (b) 管環状体を成すリム部の断面2次モーメントが100%以上であり、
- (c) 空洞部を設けた時のビードシート部の厚さBt、スロープ部の厚さSt、前記意匠形成面Dの形状とこれを構成する部分の平均厚さDtが、上記要件(a)が可及的小さく、(b)が可及的大きくなるように設定されたことを特徴としており、前記空洞部を構成するビードシート部B、ハンプ部H、スロープ部Sの各面、及び前記意匠形成面Dの各部分の形状及び厚さを可及的にホイールの剛性を高めて、ホイール外周部分にファンクション性を自在に付与できるようにしている。

[0010] 意匠形成面Dの断面形状は、少なくとも一つ以上の角度を有する面及び曲面又はその少なくともいずれか一方を用いて形成され、曲面は自由曲面も使用される。また、部分的に厚い箇所と薄い箇所がなだらかに連なる場合があり平均厚さと記載している。ホイールデザインに従って前記意匠形成面の形状が決定されるが、リムを構成する各部の厚さを検討すると共に、空洞部を設けることでホイールリム部の剛性が向上し軽量化も図ることができる。この場合、断面2次モーメント値を向上させるために、リム空洞部壁面(前記B、H、S、Dの内側面)に凹凸や角度及び曲率を適宜設定することも本発明に含まれる。

- [0011] 断面2次モーメントは本発明ではホイールを変形させる外力に抵抗する力を示すが、その概略を説明する。図12(a)図は前記環状体の一例として断面35をハッチングで示している。図心Oは図の中心であり、重心に相当する位置にある。断面を無数の微少断面dAに分け、一つの軸xからの距離をyとするとき、微少断面積と距離の2乗との積を断面全部について加え合わせたものであり、断面2次モーメントをIとして $I = \sum y^2 dA$ で計算される。その概念を具体的に示したのが図12(b)及び(c)図であり、斜視図で示している。(b)図は断面35をx軸の回りに破線で示す曲面に曲げようとする外力のかかる様子を示し、(c)図は断面35をy軸の回りに破線で示す曲面に曲げようとする外力のかかる様子を示す。実施例では、Ix-x及びIy-yとして算出した結果を図に示している。算出された数値が大きいほど断面が曲がりにくいことを意味しており、抵抗する力が大きいことになる。
- [0012] ビードシート部B、ハンプ部H、スロープ部S等を前出の規格に従って一定にした場合、意匠形成面Dに基本的な形状を設定して断面2次モーメントを算出し、リムが変形しにくい傾向を探ると共に、軽量化の指針とした。実際にはスポークがリムに接合される場合、より正確には3次元解析が求められるが、断面2次モーメントのx軸及びy軸の数値が優れたものは45度方向のベクトル値も良好な結果を示し、スポークが接合されても優位性は変わらない。空洞部を設けた形状に関する詳細は実施例の中で明らかにする。
- [0013] 請求項2の発明は、前記の空洞部を設けたりムに中空部を設けたスポークが結合される部分に於いて、結合部の空洞部及び中空部、又はそのいずれか一方を形成する肉厚に増肉厚部及び減肉厚部の少なくとも一方が付加されたことを特徴としており、肉厚が異なる結合部の応力集中を防止する。例えば前記空洞部と中空部の面が交わる内面部分に角面が生じるので、この突出する肉厚を除去して減肉厚部を形成し曲面を構成する。一方、リム及びスポークの交わる箇所の外側面は、当然のことながら曲面を形成しているので管環状体側の肉厚も厚肉になるが、環状体の壁面を厚くする長さはさほど大きくない。また曲面の曲率半径を大きくすると外観形状に影響するため、管環状体の内面側に増肉厚部を設けて緩やかに肉厚を変化させ応力集中を防止する。

[0014] 中空部を有するスポークについては、先行技術として前記特許文献1および特許文献2が挙げられ、そのデザイン性については述べられていないが、スポークの形状は軽合金製ホイールのファンション性において特に重要であり、多種のデザインが存在するが、車輌の右側又は左側に装着したとき、デザインによっては応力の懸かる方向に対処しなければならない場合がある。中空スポークにおいては、ファンション性を高めつつ、リムとの接合点をはじめ、スポークの断面2次モーメントの向上と軽量化を図ることが望まれる。これらに鑑み、上記中空スポークの内側面については、断面2次モーメントや剛性を向上させた断面形状が採択されることも本発明に含まれる。

[0015] 請求項3の発明は、請求項1に記載の空洞部を含む管環状体を内側リムに形成したことを特徴としており、ビードシート部、ハンプ部、スロープ部が外側リムフランジとほぼ同様に内側リムフランジ部に形成され、意匠形成面Dはリムウエルで置き換えるものである。またスロープ部は外側リム部と同じ形状にする必要性はないが、ホイール装着時に障害にならない範囲に留められる。断面2次モーメントに基づいた空洞部を含む管環状体は、リムフランジ部の近傍に構成する以外にリムの中央いずれの箇所にも設けることができ、リムの剛性を高めることができる。近年リム幅は広くなる傾向にあり、円筒部分に前記管環状体を設けて円筒部分が撓みにくい性質を付与する。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、ETRTO規格やJATMA規格などに基づいたホイール形状や寸法により、多かれ少なかれ制約を受けている外側リムのタイヤ装着側面の形状に対して、空洞部を介在させることで、外側リムの意匠形成面の形状を上記タイヤ装着側の都合に制約を受けることなく単独に設計することができる。多種のデザインをリム外観面に施し、自動車車体のデザインにマッチしたホイールデザインの選択肢を拡げた軽合金製ホイールを提供できる。

発明を実施するための最良の形態

[0017] 軽合金製ホイールのリム部を構成するビードシート部、ハンプ部、スロープ部に新規なリムを一体に構成して空洞部を形成し、これらが形成する形状を詳細に検討して、最適な形状と各部の厚さを定めて重量を軽減し且つ剛性の高いホイールを実現し

た。

実施例 1

- [0018] 本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図1(a)は従来の鍛造法により作成された外側リム1を示す断面図であり、ビードシート部Bとハンプ部Hとスロープ部Sで構成されるリム1a(ハッチング部で示す)とフランジ部Fで構成される。これらのタイヤ装着側の面をそれぞれB面、H面及びS面とする。2は外側リムフランジであり、厚みは軸方向の強度に耐える形状が要求されるが、デザインの主体を成すには小さい面積を占めており、寧ろ意匠形成面Dに追随する外側面を形成している。
- [0019] 3はリムウエルであり内側リム部に連なるが、タイヤ装着の際のタイヤ落とし込みに必要な凹部を形成するため、リムウエルから立ち上がるビードシートの高さが定められているので、リムウエルはブレーキ装置に接触しないような直径で構成される。これらの面は鍛造、鋳造、ダイキャストなど製造方法によりそれぞれの厚さが異なるが大略3~8mmである。
- [0020] 従って外側リム1の外面、即ち外観を具現する意匠形成面Dは、前記B面、H面、S面の形状に相似することになる。ここで意匠形成面Dとしてフランジ部からウエル部に至る新規なリム4を一体に形成しこれの外側面をDとし、面Dを種々に変形させて意匠形成面Dとするものである。
- [0021] 図1(b)図は上述したホイールと同じホイール口径の鋳造法により作成された外側リム1'の断面形状を示しており、素材強度の差からハッチングで示すリム1bは肉厚である。この場合も新規なリム4bを一体に設けてその外側面を意匠形成面Dとしている。新規なリム4、4bを設けたことにより、それぞれに空洞部5、5bが形成される。
- [0022] 図1(a)に示すリム4の厚みは種々設定されるが、リム部を形成する素材の断面積がリム4の分だけ増大するので過度に厚くするのは得策でない。寧ろリム1aとリム4が空洞部5を形成することで一種の管環状体を構成し、ホイールを変形させる外力に抵抗する力を増大させるようにする。このような外力に抵抗する力は断面2次モーメントとして計算されるが本発明では単に剛性と記載している場合がある。
- [0023] 前記リム1aとリム4及び空洞部5で構成される管環状体において、リム4の形状を変化させて、断面2次モーメント及び断面積を計算した結果を図2に表で示す。表中、

鍛造法による従来形状を(1)とし、本発明による種々の変形例を(2)～(7)に示し、寸法は各部の厚みを示す。

- [0024] 図2中(2)の管環状体の断面形状は略三角形状であり、リム4が一体に形成されている。また断面2次モーメントを計算する座標軸xはホイールの直径方向、yはリム幅方向を表すものとする。(3)以下は、リム4の面Dに少なくとも一つ以上の角度を有する面と曲面の少なくともいずれか一方で形成し、この面が意匠を形成するためこれを意匠形成面Dとした。%表示は(1)を基準としこれを100%として増加率を表示している。
- [0025] この中で注目すべきところは、(4)に示されるように、断面積が増大したにも拘わらず、x軸の断面2次モーメントが減少している点である。このことからリム4は外側へ膨らむ形状が好ましいことが判る。
- [0026] 一般的に、ホイールの剛性を高めるためにはリムの重量増加は避けられないが1.5～3倍の剛性を得ることができることから、意匠形成断面Dは上記の結果を参照して行われることが好ましい。表中(3)と(5)は意匠形成断面Dとしても好ましく、x軸とy軸の断面2次モーメントをバランス良く調整するには、y軸の要素を加味した(5)が有利である。
- [0027] リム部に空洞を設けるには、鍛造法によることも勿論可能であるが、コスト面、工程面から考えると鋳造法が有利である。鍛造法の場合、外側リムの構造は軽量性を追求した形状を基準にして、これに空洞部を設けるため新規なりム4を付加してリム部の管環状体を検討した結果であり、リム部の断面積が増加するので剛性は増加するが重量的には軽量化できない。
- [0028] そこで鋳造法による車両メーカー採用の標準的なホイールのリム形状に対して、上記のリム形状に対する断面積と断面2次モーメントの増加率を算出し、図3に表記した。鋳造法では軽合金素材の圧縮・引っ張り強度で鍛造品より劣り、気泡や結晶構造などの欠陥が完全に除去できないので、車両メーカー側の要求もあり、リム部の形状は分厚いものになっている。従って断面積が大きく重量も1.5倍程度になっている。
- [0029] 図3の表中、(2)は断面形状を検討する上で新規なりム4b(図1(b)参照)を一体に

設けて空洞部5bを形成したものであり、リム4bの形状を変化させ特徴的な形状を(3)以下に示している。なおリム4bの形状が変化するとき、その外側面を意匠形成面Dとしている。

- [0030] (3)と(5)は断面積が従来形状(1)に対して100%以下であり、断面2次モーメントはx軸、y軸ともバランスがよい。(4)は(2)に比べて軽量ではあるが断面2次モーメントの値が低い。従ってリム4bは外側へ膨らむ形状が好ましい。
- [0031] 表中の(5)は、同(3)の曲面に平面部を加味したものであるので、変化させる要素が大きいことから、最もバランスのよい(5)の形状に対して更に検討を加えることとした。
- [0032] 空洞部を設けた管環状体を構成するビードシート部B、ハンプ部H、スロープ部S及びリム4bを変形させそれぞれの厚さを同じtとして、これを変化させた場合の断面2次モーメントを計算し、その結果を図4と図5に表記した。結果は当然のことではあるが、厚さtが増加するほど断面積及び断面2次モーメントは増加する。管環状体の外側形状を変えずに厚さを変化させたので空洞部の断面積は変化する。
- [0033] 図4中(5)のt=4の時断面積が105%であり、これを100%にした場合を(5')に示した。ホイールの実用面を考えると厚さtが1mmでは铸造の溶融金属の流れが均一性を欠き、小石や物が衝突したときに凹みが生じやすく、x軸の断面2次モーメントも減少している。また厚さtが6mm以上では重さが1.5倍になりこれでは実用的とは言えない。断面2次モーメントを断面積で割った数値を図6に表記した。厚さが大きくなると単位断面積当たりの断面2次モーメントの値が減少する。
- [0034] 上記結果を考察して、更に断面積がリム基本铸造形状に対して70~100%の範囲にある形状をビードシートB、スロープS及び意匠形成面を構成するリム4bの厚みを変えて断面積と断面2次モーメントを計算した結果を図7に表記した。
- [0035] 鑄造の容易性を考慮すると(4)と(5)が好ましい。また(2)~(5)はx軸及びy軸ともに断面2次モーメント値のバランスがよい。このことからスロープ部の厚さSt、ビードシート部の厚さBt、意匠形成面Dの厚さDtに関して、種々の厚さを選択しうることが判る。しかしながら走行条件、タイヤ側の仕様の推移、車重の配分、四輪駆動の場合の前後駆動力の配分、サスペンション性能の推移等により、St、Bt、Dtから成る空洞側

を曲面を含む厚さに適宜形成することも本発明に含まれ、一例を図10に示している。

[0036] 厚さtの最適値を求めるために、図4、図5、図6に示した結果をグラフにして図8に示す。x軸及びy軸の断面積当たりの断面2次モーメントは、板厚(t)が厚くなると減少する傾向を示し、断面2次モーメントのみの値は、板厚(t)が厚くなると増加する傾向にある。

[0037] 先ず従来形状に対して断面2次モーメントの増加率が100%の位置で横線10を描く。更に横線10とx軸の断面2次モーメント曲線11の交点Pに縦線12を描く。次に断面積が従来形状の100%以内を上限と考え、断面積が100%となった板厚3.75mmのところに縦線13を描く。y軸の断面2次モーメント曲線14、x軸の単位面積当たりの断面2次モーメント曲線15、y軸の単位面積当たりの断面2次モーメント曲線16として、これら4曲線と縦線12及び13で囲まれる範囲(図中ハッチング域)が適性範囲である。従ってリム形状の厚さtの適正值は2.3~4mmの範囲であり、加工と実用の双方を勘案すると、3~4mmが最も好ましい板厚であるといえる。

[0038] ビードシート部厚さBt、スロープ部厚さSt及び意匠形成面Dの厚さDtを好ましいと思われる厚さに設定し、断面積と断面2次モーメント及びこれらの比を図7に表記したが、その結果を図9にグラフとして示した。断面積が基本形状に対して100%以下であり、断面2次モーメントが100%以上である域をハッチングで示しており、形状的にはかなり限定された条件になっていることが判る。

実施例 2

[0039] 図1(b)に示したリム1bに空洞部を設けた例を上述してきたが、意匠形成面Dの厚さDtが一定の厚さを有していない例を検討し、図7の表記中(3)の例を基準にしてリム4bの厚さ、即ち前記Dtを変化させた結果を図10に示した。この結果から空洞部を構成するビードシート部厚さBt、ハンプ部厚さHt、スロープ部厚さSt、意匠形成断面D厚さDtの各々の厚みを部分的に変化させて断面2次モーメントの向上に資することも可能であり、このような形状も本発明に含まれるものである。また部分的に厚い箇所を上記各部に用いることができることから、鋳造時の溶融金属の流れを容易にする形状を選択する場合に有効な資料であり、基本形状に対して断面積を100%以下に

抑える有効な手立てを示している。

実施例 3

- [0040] 図11(a)図は、空洞部を設けたリム部の中空部を設けたスポークと結合したホイール20の一部正面図である。A-A'及びB-B'断面図をそれぞれ(f)及び(g)図に示す。(f)図のA-A'断面図はスポーク21の中心部縦断面図であり、スポークの中空部22はリム部の空洞部24と連通している。(g)図のB-B'断面図はリム部23の縦断面図であり、空洞部24が設けられている。従ってリム部とスポークが結合される結合部25ではスポークの厚肉部とリム部の薄肉部23aが結合されることになる。その部分は(a)図の破線円29で囲まれた部分に表され、その部分の拡大断面図を(b)～(e)図に示す。
- [0041] 鋳造法によりスポーク部に中空部を作成するには、金型の一部にホイール中心方向に向かって設置される中子を引き抜いて成形するが、結合部25は、(c)図のようにほぼ直角に交差する断面が簡単である。しかし厚肉のスポーク21がリム部の薄肉部23aと直交するように結合して角面を形成するので、応力集中が発生し亀裂が生じる。従ってハッチング26で示す部分に肉付けして、リム23aの断面を徐々に厚くする増肉厚部を形成することが望ましい。
- [0042] しかしながら、スポーク21の断面も厚くなるので破線27で示すように、リム側へ長い曲面を設けることが必要になる。このことは(a)図に示す開口部30の形状に影響し、デザインを左右する原因となって重量が増加する。この点を改良するためには、(b)図に示すように、ハッチング部28を除去するような中子を用意するか、切削により除去して減肉厚部を形成することが最も望ましい形状である。この構成によれば、スポークの厚肉部が徐々にリムの肉厚に達するので、リムと結合する箇所に応力集中が発生し難い形状であり軽量化につながることになる。
- [0043] 図11(d)図は、スポーク21がリムの直径方向に対して傾斜した形状でリムと結合される場合を示している。従って結合角度は緩やかになるが、結合部25に於いて、スポーク21の厚肉からリム23aの薄肉に至る厚みの急激な変化を避けるために、曲率の小さい曲面で角面を除去して増肉厚部31を形成し、リム23aにも増肉厚部を延長してリムを補強し、増肉厚部の端部に凹面32を形成してリムの厚みに合致させる。こ

の部分はハッチング26で示す断面形状になる。また同(e)図は、リム空洞部とスポーク中空部が交わる部分に凸面31を形成し、スポーク表面側の開口部30に凹凸面33を形成して補強している。これらの結合部は、一旦断面積の大きな部分を形成して力の掛かる方向が変化する場面で緩衝部として作用する。

実施例 4

[0044] 図13に、上述した空洞部を有するリム構造を内側リムに用いた例を示す。ビードシート部B'、ハンプ部H'、スロープ部S'、リムフランジ2a'は、外側リム部と同様な構成でよいが、意匠形成面Dは、ホイールを車輌装着時には視認できないので、デザイン性を強調する必要性がないことからリムウエル3aの延長線上に意匠形成面を構成する。しかしながら内側リム部の重量を軽減し断面2次モーメントを向上させることができるので、ホイールの剛性が増加することからリムウエル3aの厚さを薄くしてホイール全体の軽量化を図ることができる。

実施例 5

[0045] 上記の実施例に於いて、空洞部24を成形する方法には先行する技術が開示されているが、一例を図14に示す。(a)図は、管環状体を形成するリムの製造工程を示す。リム36aは鋳造後の形状を示す。外側リムフランジ2aとリムウエル3a及び管環状体の一部を成形する際にフランジ37を同時に成形している。次ぎにスピニング機のしごきローラでしごきながら一点鎖線で示す位置に傾倒させ、フランジ37の先端部分を管環状体の一部を形成する箇所に溶接する。(b)図では傾倒させたフランジの片側面を切削加工によりスロープS、ハンプH、ビードシートBの各面を形成し空洞部38を形成して管環状体39が完成されリム36となる。

実施例 6

[0046] 空洞部を設けて意匠形成面を自在に設計する段階で空洞部がかなり大きい面積を占める場合は空洞部42の内側に環状にリブフランジを設けてもよい。図15はその一例を示している。リム40を成す管環状体41のスポークが一体に設けられる側の空洞側にリブフランジ43を設けて管環状体の剛性を高める。リブフランジは鋳造時に同時成形することができるが、リブの突出する方向は金型の引き抜く方向に一致させる。鋳造後に環状のリブを溶接することもできるが、この場合は空洞内のいずれの方向に

も設けることが可能で断面2次モーメントの改善に役立てることができる。

産業上の利用可能性

[0047] 本発明によれば、軽量且つ剛性に優れた空洞部を有するリム部を提供できるから、スポーク部に中空部を備えたホイールに用いて前記空洞部と中空部を連通させるか、スポークが中空部を形成しない無垢の場合や2ピースホイールのようにボルトなどで結合される場合に於いても、空洞部を有するリムを用いてファンション性の高いホイールが提供され、更なる品質向上に寄与することができる。

[0048] なお本発明は、上記においては鋳造法を主体に述べているが、溶湯鍛造法やダイキャスト法など加熱によって流体化した軽金属をホイール又はホイール半製品の形状を造るために、それらの鋳型に流し入れた後冷却成形する全ての手法を用いたものに適用されるものである。

図面の簡単な説明

[0049] [図1]本発明の1実施形態の外側リムの要部を示す縦断面図であり、(a)図は鍛造法によるもの、(b)図は鋳造法による縦断面図である。

[図2]図1の鍛造法によるリムの意匠形成断面形状の変形例を示し、断面積と断面2次モーメントを計算した結果を示す図表である。(実施例1)

[図3]図1の鋳造法によるリムの意匠形成断面形状の変形例を示し、断面積と断面2次モーメントを計算した結果を示す図表である。(実施例1)

[図4]図3の(5)リムの各部厚みを変更した例を示す図表である。

[図5]図4に続くリムの各部厚みを変更した例を示す図表である。

[図6]図4, 5の断面2次モーメントとリムの断面積の比を示す表である。

[図7]鋳造法によるリムの各部厚さを変更した形状の断面積と断面2次モーメントを計算した結果を示す図表である。(実施例2)

[図8]鋳造法によるリムの各部厚さを均一にして板厚を段階的に変更した場合の断面積及び断面2次モーメントの関係を示すグラフである。(実施例1)

[図9]鋳造法によるリムの板厚が不均一な場合の断面積及び断面2次モーメントの関係の最適条件を示すグラフである。(実施例2)

[図10]図7の(3)のリムの一部の厚さを変化させたときの断面積及び断面2次モーメ

ントの関係を示す図表である。(実施例2)

[図11](a)図は中空部を設けたスポークと空洞部を設けたリムを結合したホイールの一部正面図であり、(b)及び(c)図はスポークとリムの結合部を示す一部拡大断面図であり、(d)及び(e)図は結合角度が異なる場合の結合部を示す断面図である。(f)図は(a)図におけるA—A'断面図であり、(g)図はB—B'断面図である。(実施例3)

[図12](a)図は断面2次モーメントの理論説明図であり、(b)及び(c)図はその理論を図解した説明図である。(実施例1)

[図13]内側リムフランジに管環状体を設けた例を示す断面図である。(実施例4)

[図14](a)図はリムに空洞部を形成する前段階のリム部形状を示す断面図であり、(b)図は加工後の完成したリムの断面図である。(実施例5)

[図15]リム空洞部内にリブフランジを形成したリムの断面図である。(実施例6)

符号の説明

- [0050] 1 鍛造法による外側リム
- 1' 鋳造法による外側リム
- 1a リム(鍛造法の場合)
- 1b リム(鋳造法の場合)
- 2 外側リムフランジ
- 3 リムウェル
- 4 リム
- 5 空洞部(鍛造法の場合)
- 5' 空洞部(鋳造法の場合)
- 20 中空部を備えたホイール
- 21 スポーク
- 23 リム
- 25 結合部
- 30 開口部
- 31 増肉厚部
- 33 凹凸面

37 フランジ

38 空洞部

39 管環状体

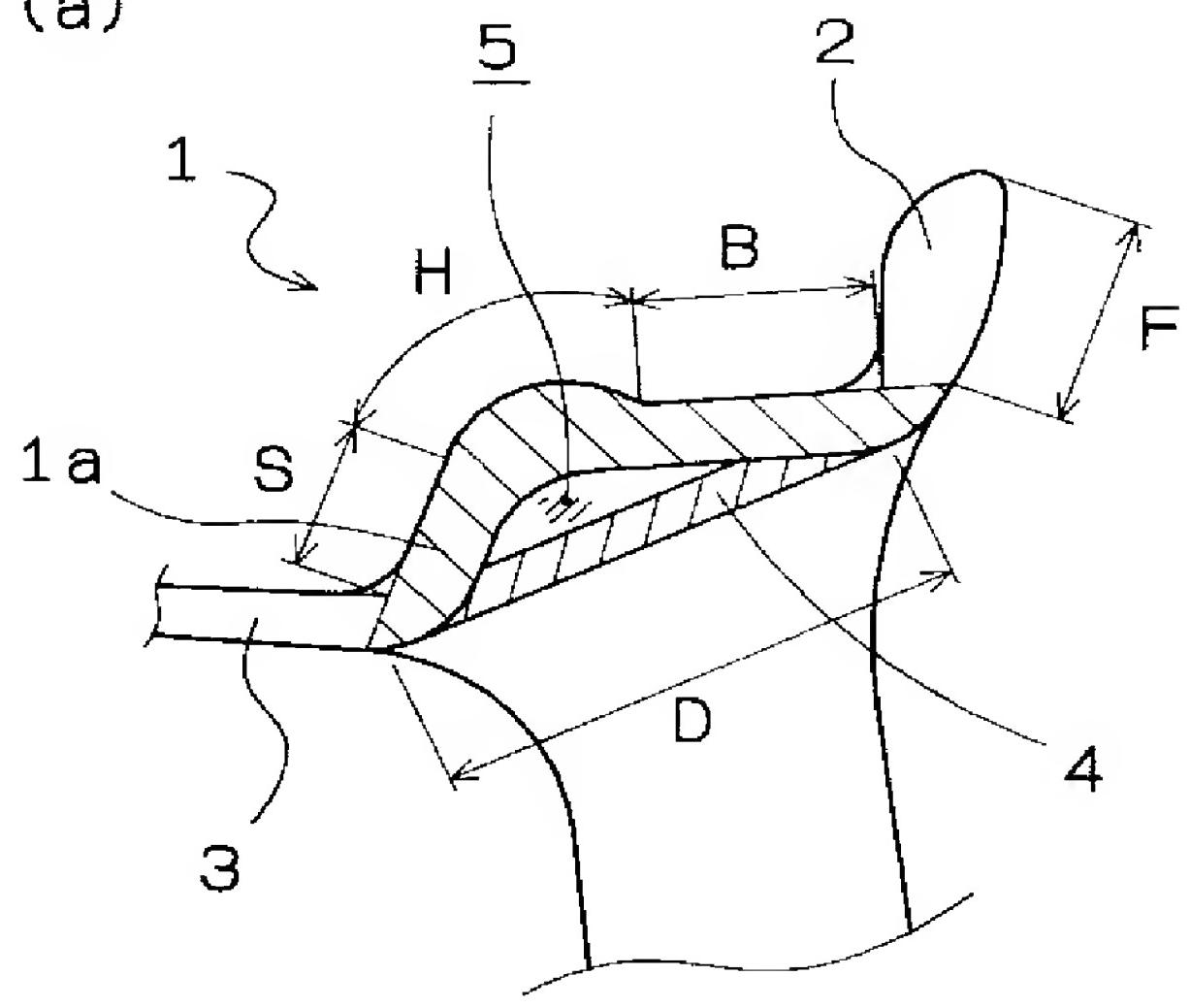
43 リブフランジ

請求の範囲

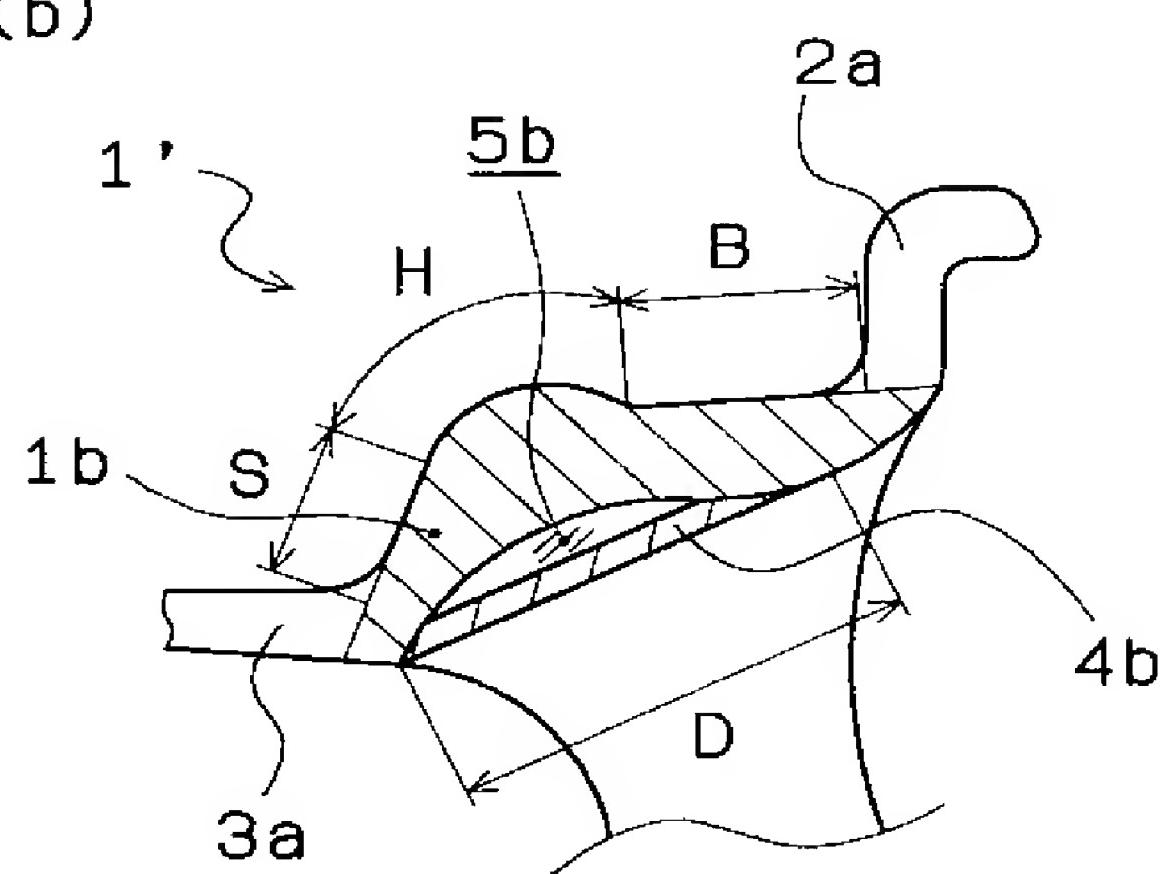
- [1] 主としてタイヤの仕様との関連で予め角度及び寸法など形状が定められた外側リムを構成するビードシートB、ハンプ部H、スロープ部Sの各面を構成して成る所定の厚みを有する無垢のリムに対して、更に意匠形成面Dを加えたこれら4面で囲まれた部分に空洞部を設けて管環状体を成すリムを構成し、前記無垢のリムの断面積及び断面2次モーメントをそれぞれ100%とした場合、
- (a) 管環状体を成すリムの断面積が100%以下であり、
 - (b) 管環状体を成すリムの断面2次モーメントが100%以上であり、
 - (c) 空洞部を設けた時のビードシート部の厚さBt、スロープ部の厚さSt、前記意匠形成断面Dの形状とこれを構成する部分の平均厚さDtが、上記要件(a)が可及的小さく、(b)が可及的大きくなるように設定された、
ことを特徴とする軽合金製ホイール。
- [2] 前記空洞部を設けたリムに中空部を設けたスポークが結合される部分に於いて、結合部の空洞部及び中空部、又はそのいずれか一方を形成する肉厚に、増肉厚部及び減肉厚部の少なくとも一方が付加されたことを特徴とする請求項1に記載の軽合金製ホイール。
- [3] 請求項1に記載の空洞部を含む管環状体を内側リムに形成した軽合金製ホイール
。

[図1]

(a)



(b)



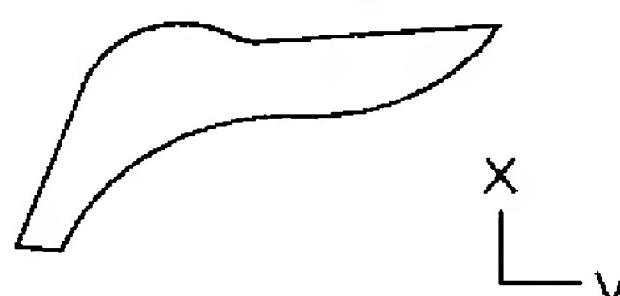
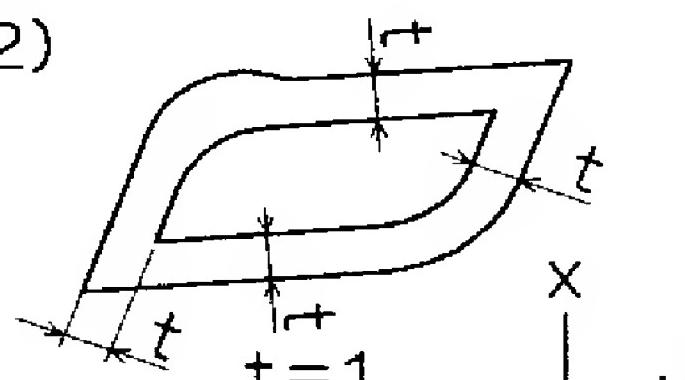
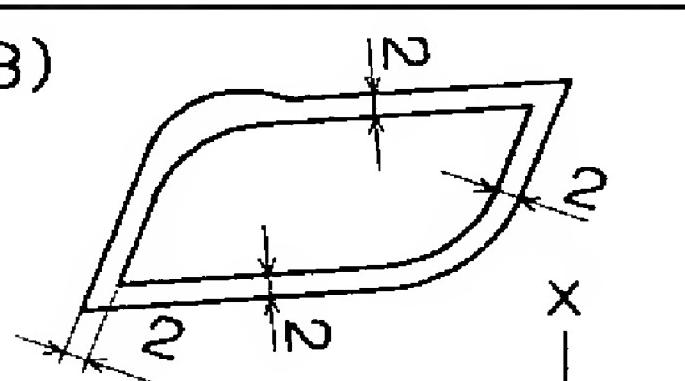
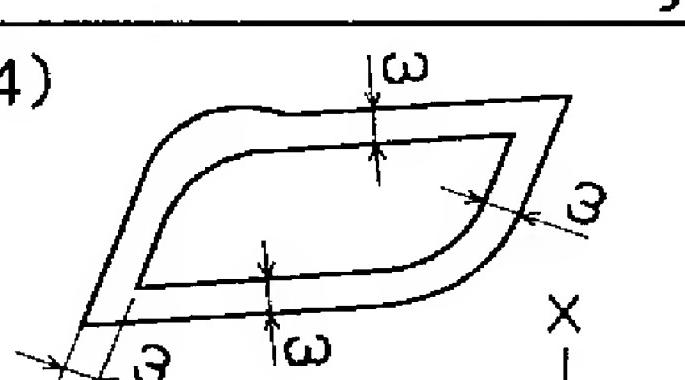
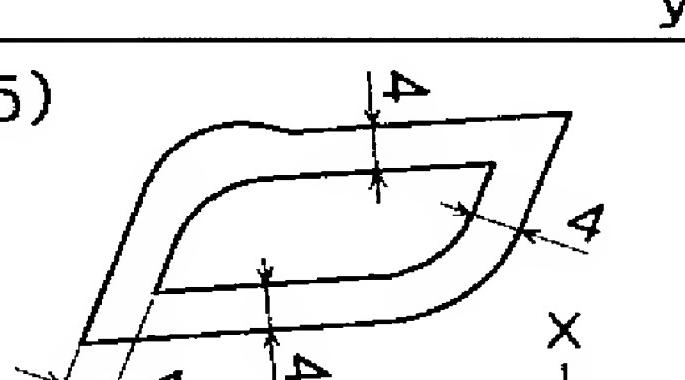
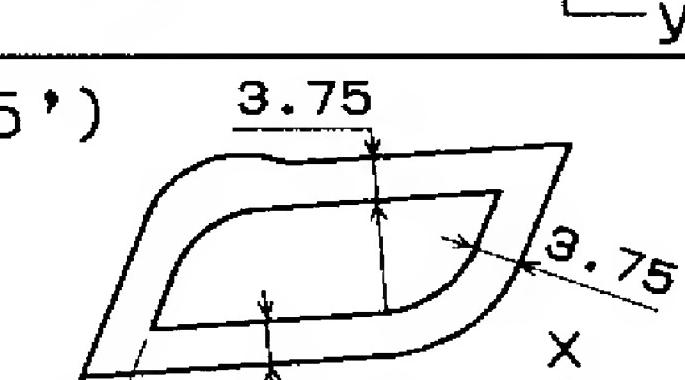
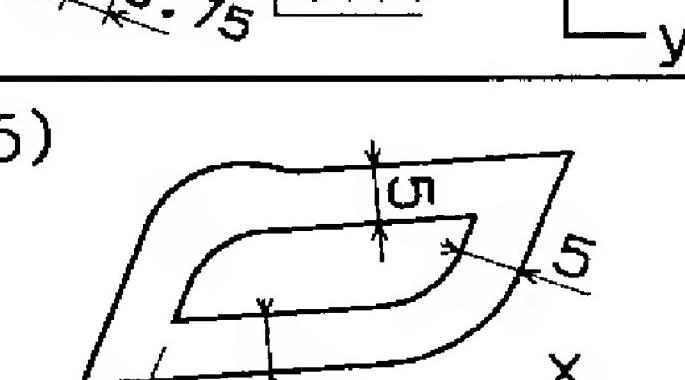
[図2]

断面形状	断面2次モーメント (mm ⁴)	断面積 (mm ²)
(1) (従来形状) (鍛造法)	I $x-x$ 31,512.2 (100%) I $y-y$ 7,098.8 (100%)	247.6 (100%)
(2)	I $x-x$ 32,192.7 (102%) I $y-y$ 8,797.28 (124%)	305.6 (123%)
(3)	I $x-x$ 43,122.5 (137%) I $y-y$ 15,053.6 (212%)	345.2 (139%)
(4)	I $x-x$ 29,083.1 (92%) I $y-y$ 7,608.4 (107%)	287.1 (116%)
(5)	I $x-x$ 52,124.1 (165%) I $y-y$ 17,528.8 (247%)	364.6 (147%)
(6)	I $x-x$ 35,362.8 (112%) I $y-y$ 22,723.6 (320%)	365.1 (147%)
(7)	I $x-x$ 50,266.7 (160%) I $y-y$ 22,639.4 (319%)	354.9 (143%)

[図3]

断面形状	断面2次モーメント (mm ⁴)	断面積 (mm ²)
(1) (従来形状) (铸造法)	I $x-x$ 38,268.0 (100%) I $y-y$ 14,054.8 (100%)	371.5 (100%)
(2)	I $x-x$ 32,192.7 (84%) I $y-y$ 8,797.28 (63%)	305.6 (82%)
(3)	I $x-x$ 43,122.5 (113%) I $y-y$ 15,053.6 (107%)	345.2 (93%)
(4)	I $x-x$ 29,083.1 (76%) I $y-y$ 7,608.4 (54%)	287.1 (77%)
(5)	I $x-x$ 52,124.1 (136%) I $y-y$ 17,528.8 (125%)	364.6 (98%)
(6)	I $x-x$ 35,362.8 (92%) I $y-y$ 22,723.6 (162%)	365.1 (98%)
(7)	I $x-x$ 50,266.7 (131%) I $y-y$ 22,639.4 (161%)	354.9 (96%)

[図4]

断面形状	断面2次モーメント (mm ⁴)	断面積 (mm ²)
(1)(従来形状)(铸造法) 	I $x-x$ 38,268.0 (100%) I $y-y$ 14,054.8 (100%)	371.5 (100%)
(2) 	I $x-x$ 19,711.4 (52%) I $y-y$ 8,050.8 (57%)	125.3 (34%)
(3) 	I $x-x$ 34,821.2 (91%) I $y-y$ 12,899.5 (92%)	223.8 (60%)
(4) 	I $x-x$ 45,708.5 (119%) I $y-y$ 16,168.0 (115%)	310.5 (84%)
(5) 	I $x-x$ 53,876.1 (141%) I $y-y$ 18,346.4 (131%)	391.3 (105%)
(5') 	I $x-x$ 51,910.5 (136%) I $y-y$ 17,875.1 (127%)	371.2 (100%)
(6) 	I $x-x$ 59,806.5 (156%) I $y-y$ 19,703.0 (140%)	462.0 (124%)

[図5]

断面形状	断面2次モーメント (mm ⁴)	断面積 (mm ²)
(7)	I_{x-x} 64,232.0 (168%) I_{y-y} 20,479.2 (146%)	525.2 (141%)
(8)	I_{x-x} 67,043.7 (175%) I_{y-y} 20,852.2 (148%)	579.5 (156%)
(9)	I_{x-x} 68,600.2 (179%) I_{y-y} 20,988.3 (149%)	623.5 (168%)

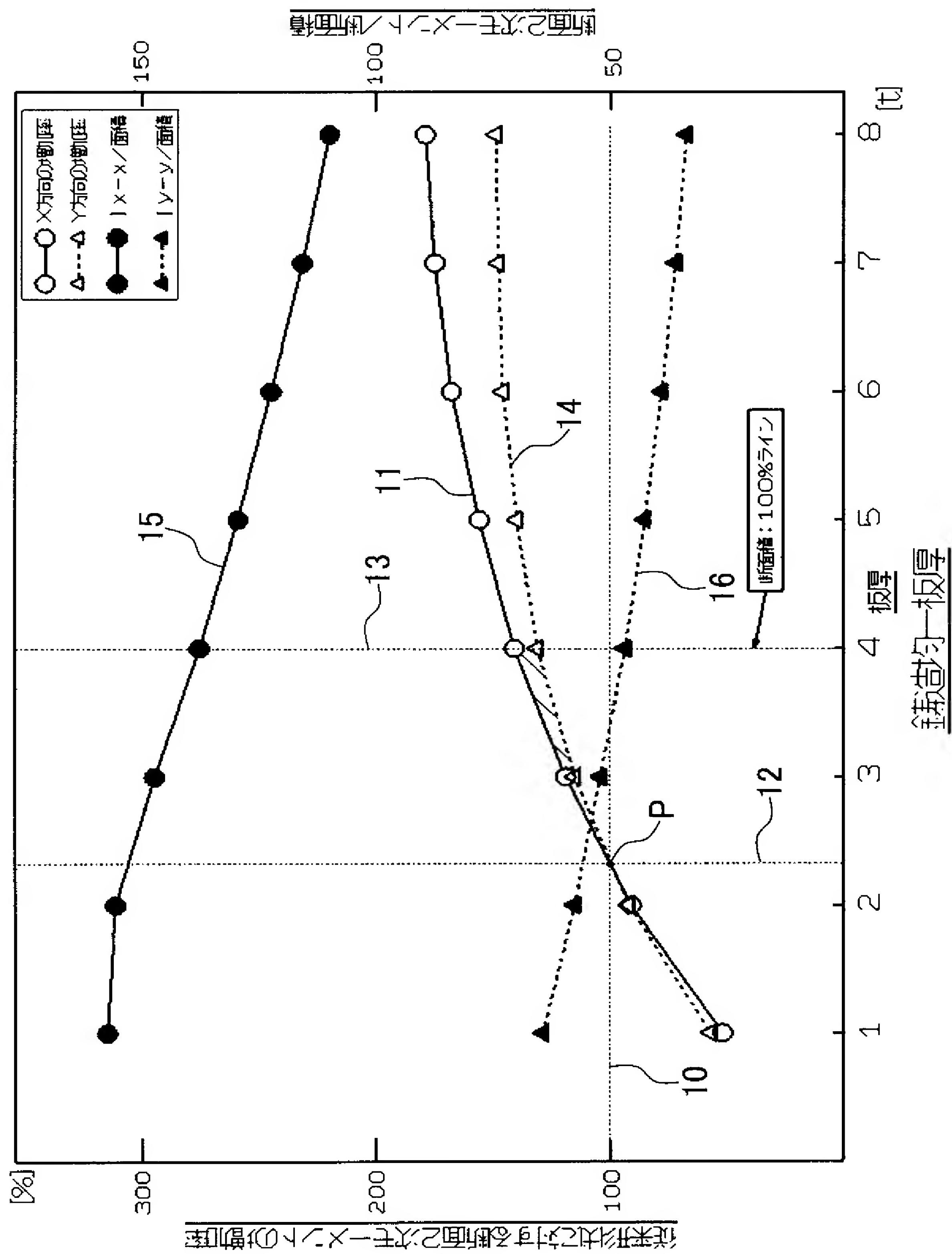
[図6]

板厚	I_{x-x}	I_{y-y}	断面積 S	I_{x-x}/S	I_{y-y}/S
t=1	19711.4	8050.8	125.3	157.3	64.3
t=2	34821.2	12899.5	223.8	155.6	57.6
t=3	45708.5	16168.0	310.5	147.2	52.1
t=4	53876.1	18346.4	391.3	137.7	46.9
t=5	59806.5	19703.0	462.0	129.5	42.6
t=6	64232.0	20479.2	525.2	122.3	39.0
t=7	67043.7	20852.2	579.5	115.7	36.0
t=8	68600.2	20988.3	623.5	110.0	33.7

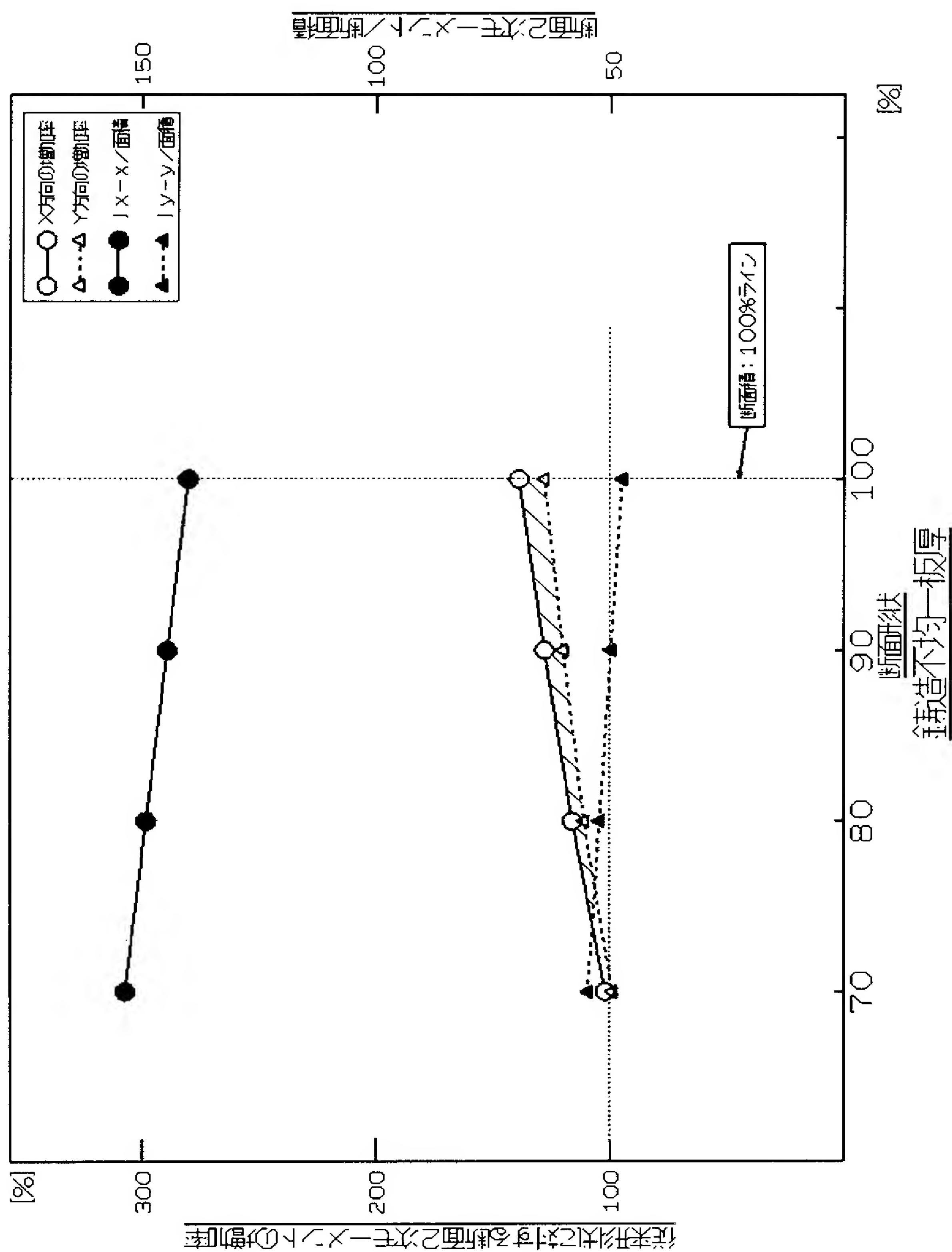
[図7]

断面形状	断面2次モーメント (mm ⁴)	断面積 (mm ²)
(1) (従来形状) (鋳造法)	I x-x 38,268.0 (100%) I y-y 14,054.8 (100%)	371.5 (100%)
(2)	I x-x 39,197.2 (102%) I y-y 13,942.5 (99%)	254.8 (69%)
(3)	I x-x 44,507.1 (116%) I y-y 15,562.6 (111%)	298.2 (80%)
(4)	I x-x 49,112.3 (128%) I y-y 16,890.7 (128%)	339.5 (91%)
(5)	I x-x 52,362.6 (137%) I y-y 17,770.6 (126%)	371.3 (100%)

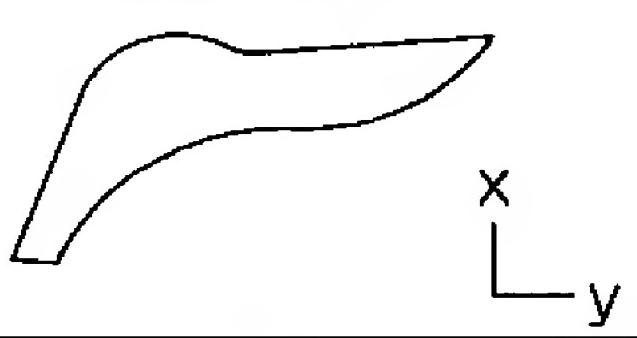
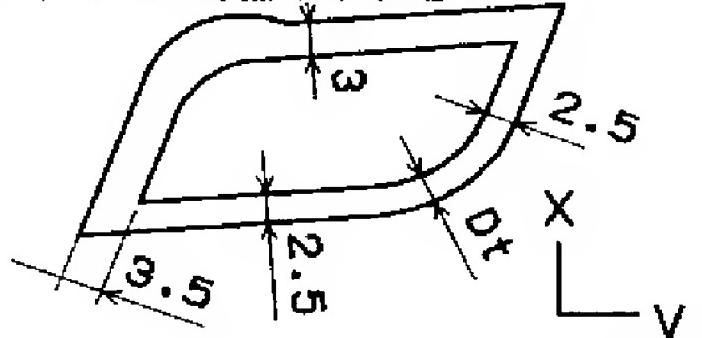
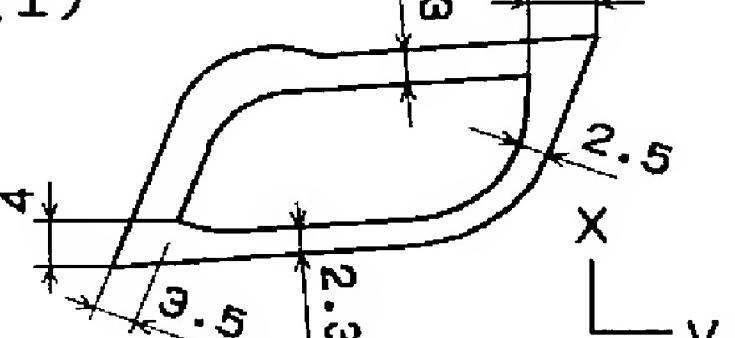
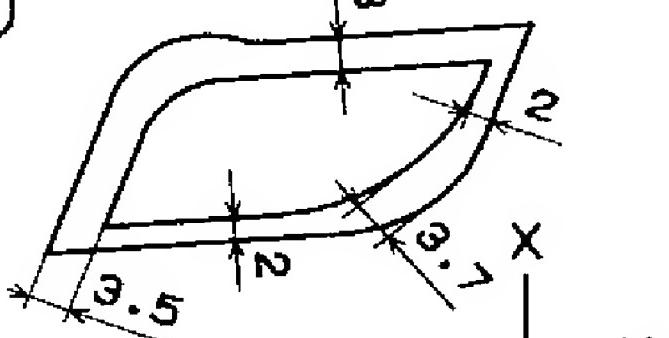
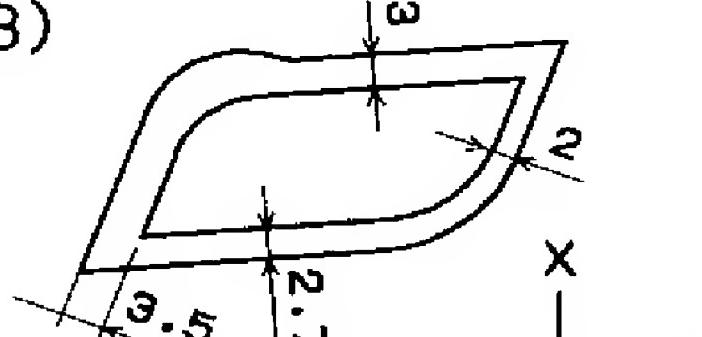
[8]



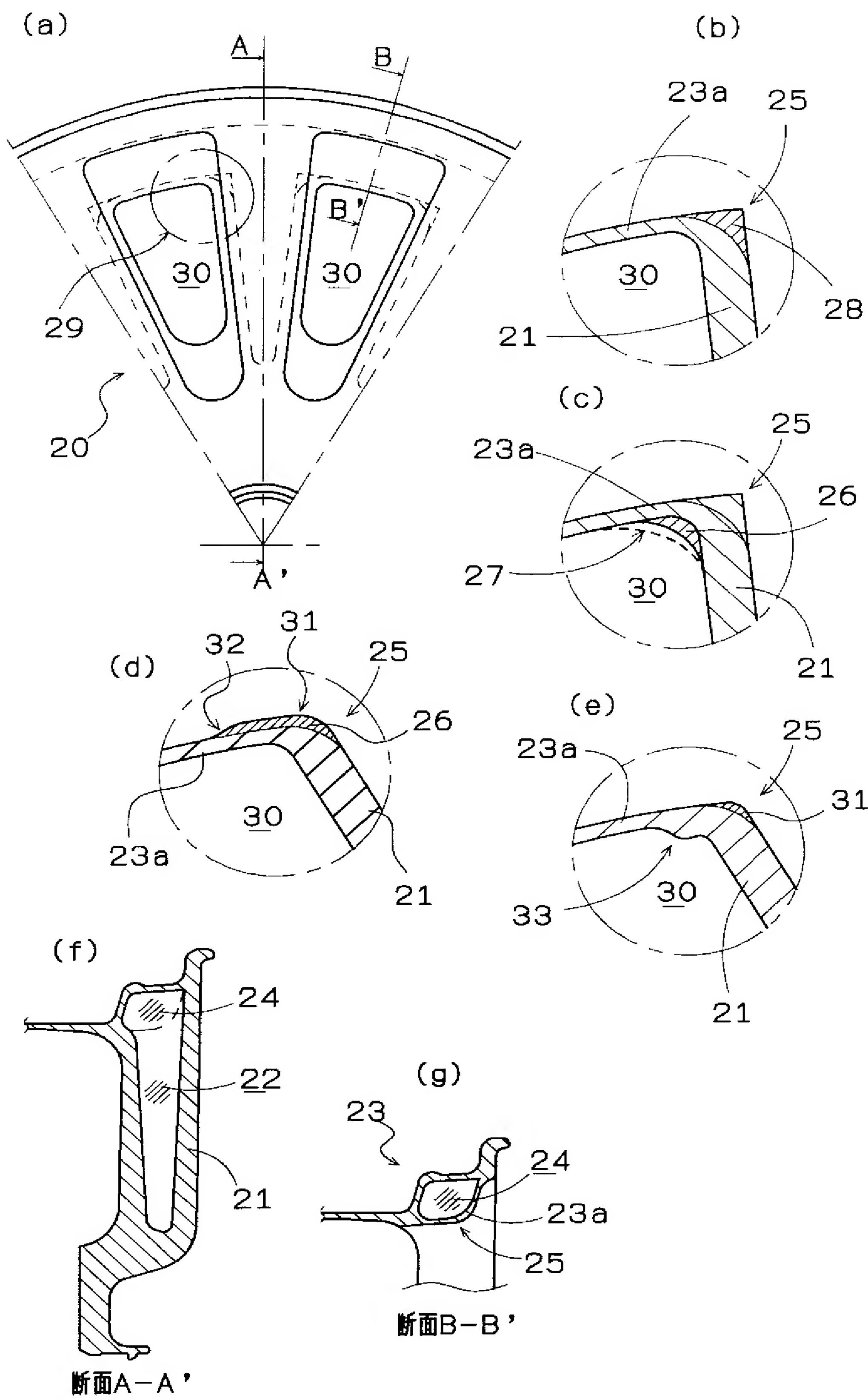
[図9]



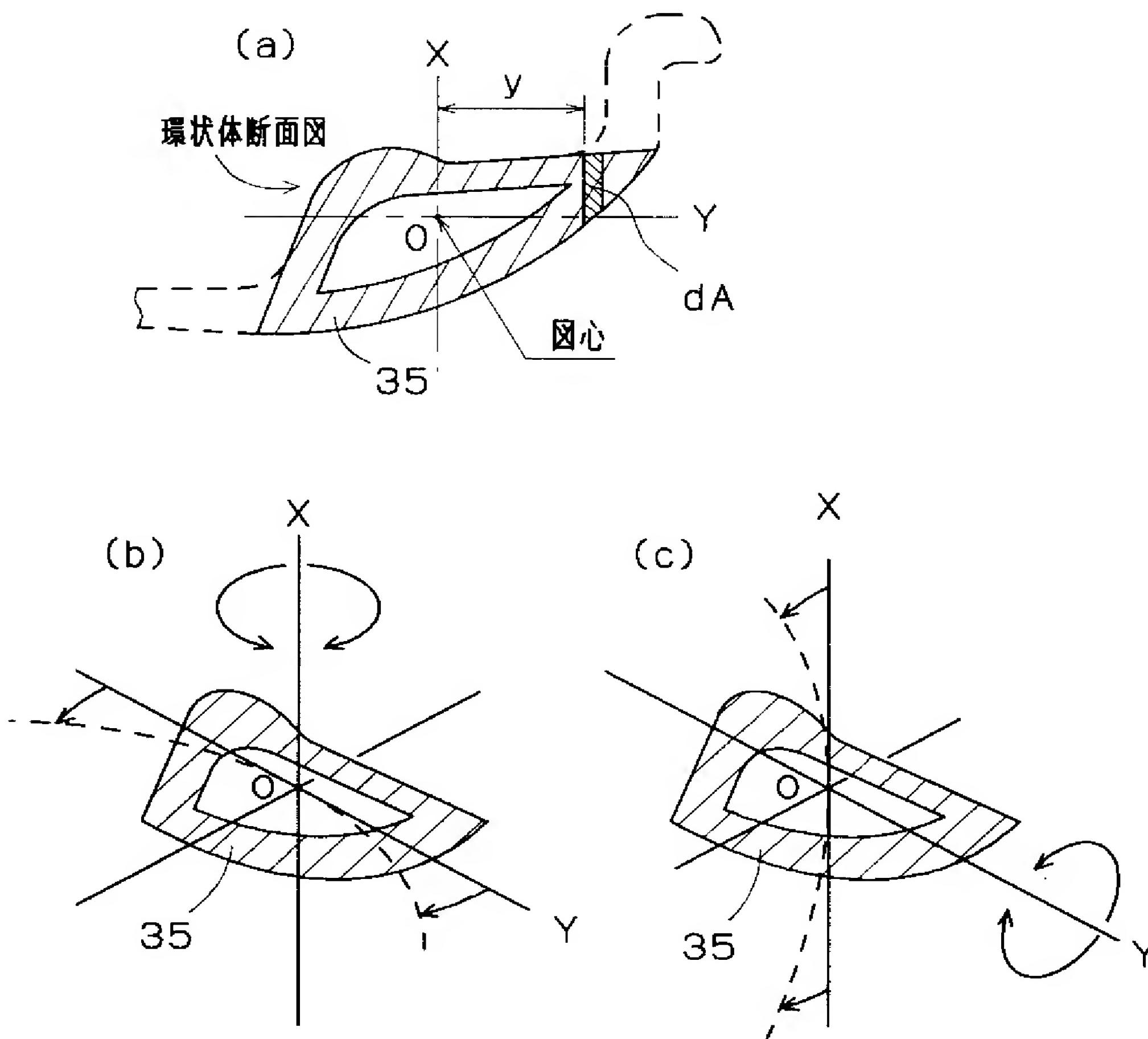
[図10]

断面形状	断面2次モーメント (mm ⁴)	断面積 (mm ²)
(従来形状) (铸造法) 	I $x-x$ 38,268.0 (100%) I $y-y$ 14,054.8 (100%)	371.5 (100%)
図7の(3)を基本形状とする 	I $x-x$ 44,507.1 (116%) I $y-y$ 15,562.6 (111%)	298.2 (80%)
(1) 	I $x-x$ 45,706.5 (119%) I $y-y$ 15,665.3 (111%)	298.4 (80%)
(2) 	I $x-x$ 44,472.3 (116%) I $y-y$ 15,117.2 (108%)	298.2 (80%)
(3) 	I $x-x$ 43,636.6 (114%) I $y-y$ 15,747.6 (112%)	298.2 (80%)

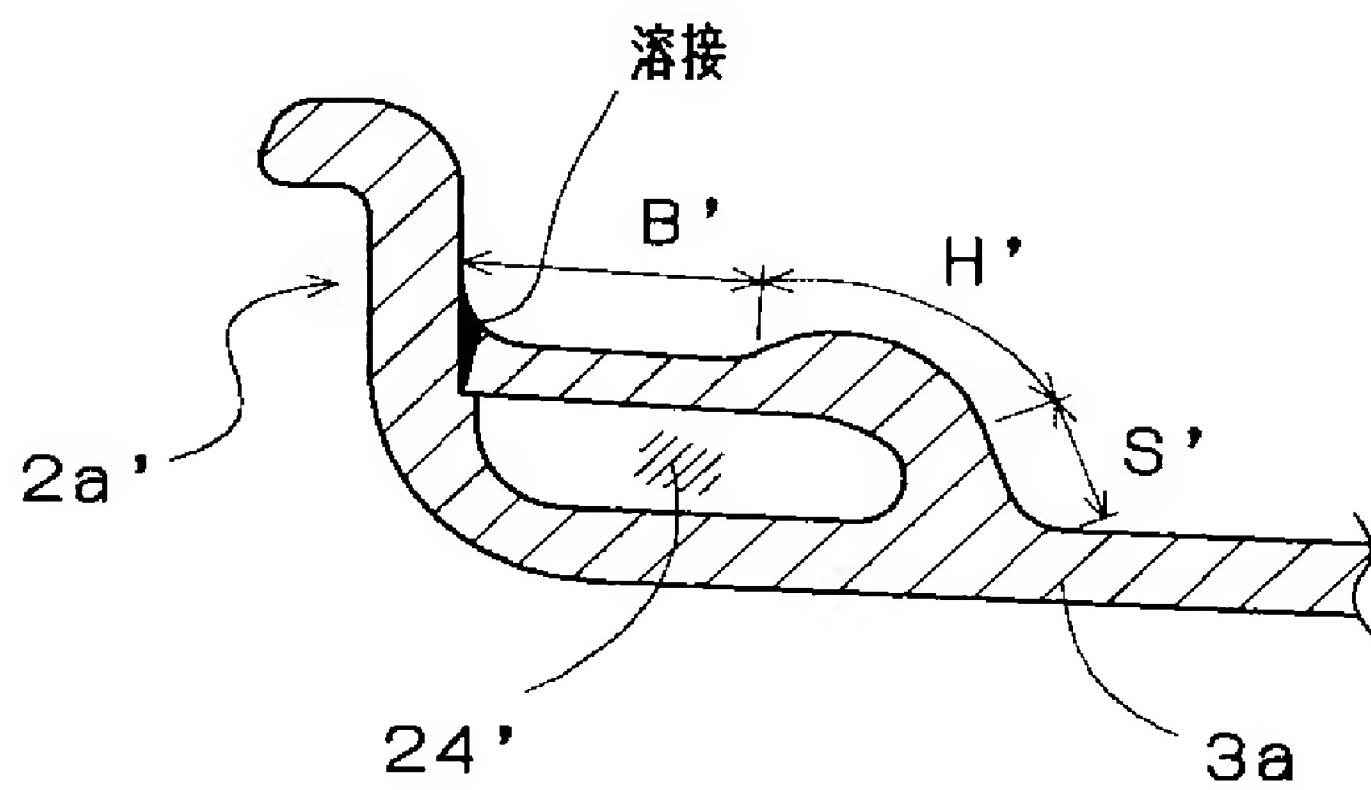
[図11]



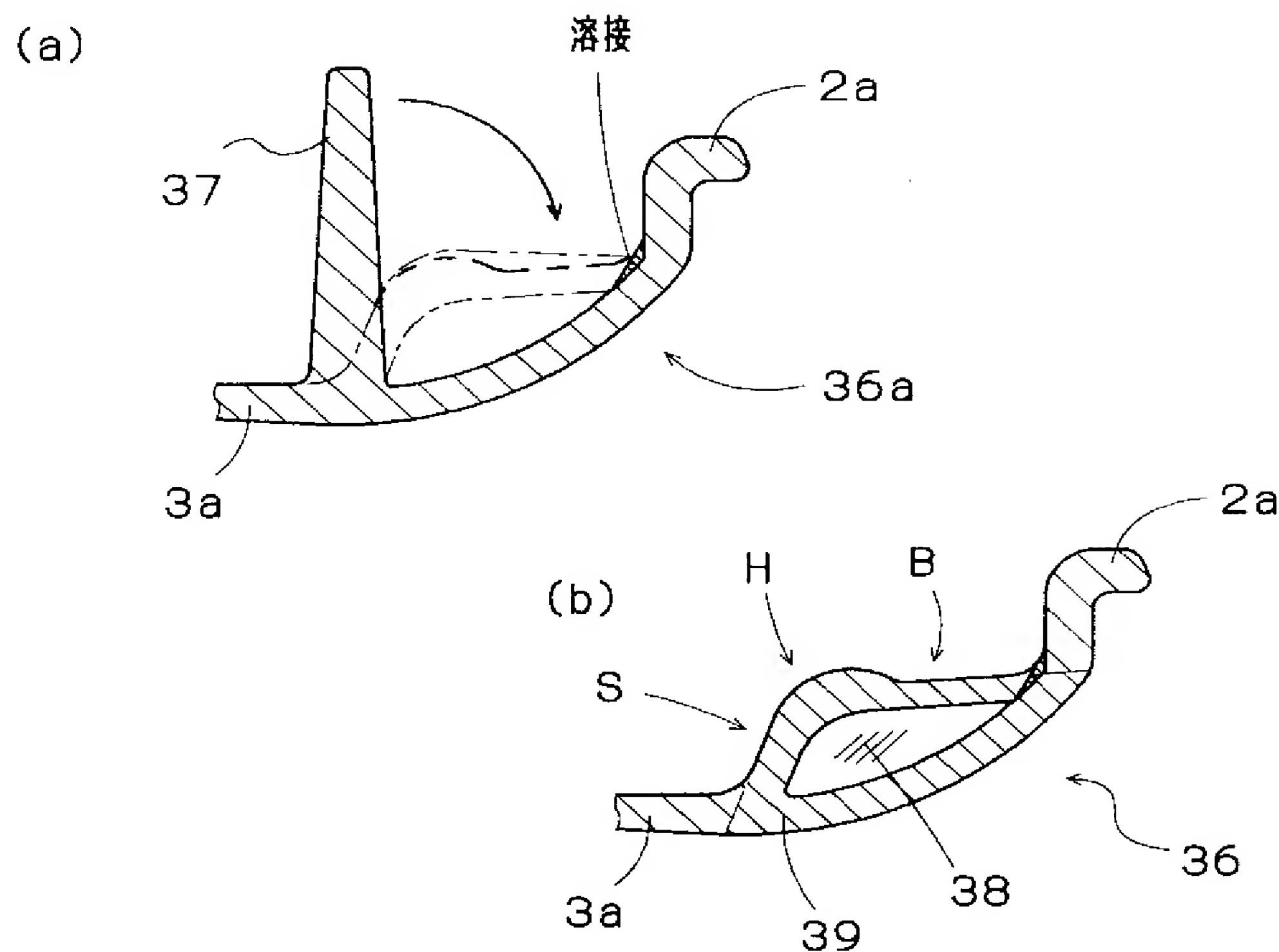
[図12]



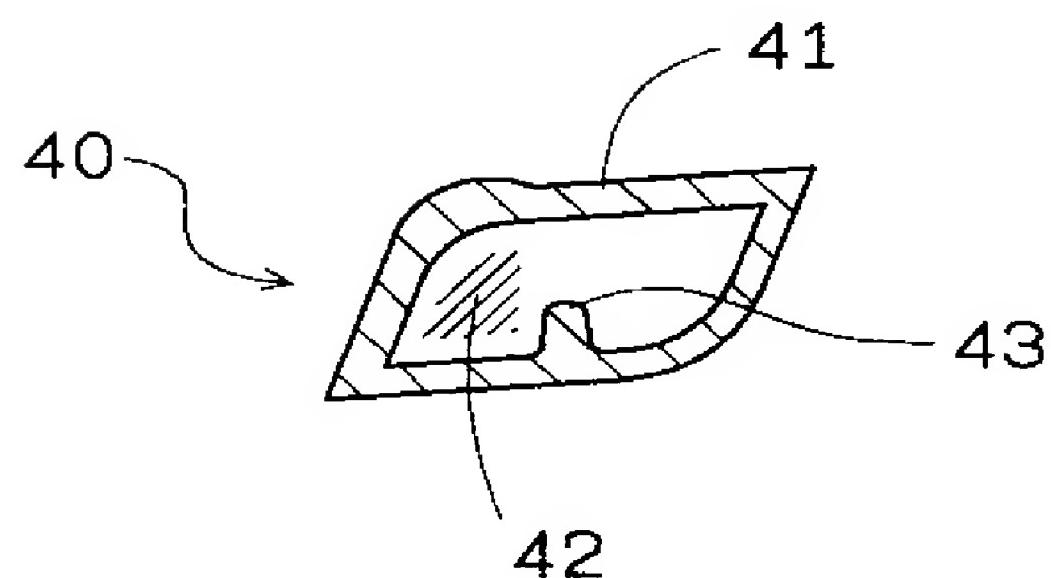
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013732

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl⁷ B60B21/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

 Int.Cl⁷ B60B21/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-142007 A (Topy Industries Ltd.), 23 May, 2000 (23.05.00), Figs. 1 to 4 (Family: none)	1, 3
Y	JP 2000-108602 A (Daido Kogyo Kabushiki Kaisha), 18 April, 2000 (18.04.00), Figs. 1 to 2 (Family: none)	2
X		1, 3
Y		2

 Further documents are listed in the continuation of Box C.

 See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

 Date of the actual completion of the international search
 04 November, 2004 (04.11.04)

 Date of mailing of the international search report
 22 November, 2004 (22.11.04)

 Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013732

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 164837/1982 (Laid-open No. 67305/1984) (Kabushiki Kaisha Takasago Seisakusho), 07 May, 1984 (07.05.84), Figs. 1 to 6 (Family: none)	1,3
Y	JP 8-169201 A (Dr. Ing. h.c.f. Porsche AG.), 02 July, 1996 (02.07.96), Fig. 1 & DE 4430489 C & EP 0701910 A2 & US 5575539 A	2
Y	US 2003/0141755 A1 (Johann LANGGARTNER), 31 July, 2003 (31.07.03), Fig. 1 & DE 201007462 U1 & AT 004936 U & WO 02/28669 A1 & CA 2415197 A & EP 1322483 A & BR 114153 A & CN 1444526 T	2
A	JP 5-278401 A (Dr. Ing. h.c.f. Porsche AG.), 26 October, 1993 (26.10.93), Figs. 1 to 8 & EP 547313 A2 & EP 552436 A1 & DE 4138558 A1 & US 5538329 A & US 5575539 A	1-3
A	JP 2003-527269 A (BBS Motorsport & Engineering GmbH.), 16 September, 2003 (16.09.03), Figs. 1 to 8 & WO 01/017799 A1 & WO 01/017802 A1 & AU 7513600 A & DE 19957255 A & EP 1210233 A & AT 233663 A & ES 2193988 T	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. C17B 60B 21/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. C17B 60B 21/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-2004
 日本国登録実用新案公報 1994-2004
 日本国実用新案登録公報 1996-2004

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2000-142007 A (トピー工業株式会社), 2000. 05. 23, 図1-4 (ファミリーなし)	1, 3
Y		2
X	JP 2000-108602 A (大同工業株式会社), 2000. 04. 18, 図1-2 (ファミリーなし)	1, 3
Y		2
X	日本国実用新案登録出願57-164837号 (日本国実用新案登録出願59-67305号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社高砂製作所), 1984. 05. 07, 図1-6 (ファミリーなし)	1, 3
Y		2

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 11. 2004

国際調査報告の発送日

22.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

小関 峰夫

3Q 8511

電話番号 03-3581-1101 内線 6748

C(続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	JP 8-169201 A (ドクトル インジニアーレ ハーツエー エフ ポルシェ アクチエンゲゼルシャフト), 1996.07.02, 図1 & DE 4430489 C & EP 0701910 A2 & US 5575539 A	2
Y	US 2003/0141755 A1 (Johann LANGGARTNER), 2003.07.31, FIG1 & DE 201007462 U1 & AT 004936 U & WO 02/28669 A1 & CA 2415197 A & EP 1322483 A & BR 114153 A & CN 1444526 T	2
A	JP 5-278401 A (ドクトル インジニアーレ ハーツエー エフ ポルシェ アクチエンゲゼルシャフト), 1993.10.26, 図1-8 & EP 547313 A2 & EP 552436 A1 & DE 4138558 A1 & US 5538329 A & US 5575539 A	1-3
A	JP 2003-527269 A (ベーベース モータースポーツ ウント エンジニアリング ゲーエムベーハー), 2003.09.16, 図1-8 & WO 01/017799 A1 & WO 01/017802 A1 & AU 7513600 A & DE 19957255 A & EP 1210233 A & AT 233663 A & ES 2193988 T	1-3